

15.6.3 *Hypsipyla grandella*

MARCÍLIO JOSÉ THOMAZINI¹

¹Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, Caixa Postal 319, CEP 83411-000, Colombo, Paraná. marcilio.thomazini@embrapa.br

Hypsipyla grandella Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae)

Nome popular: broca-das-meliáceas, broca-do-mogno, broca-do-cedro

Estados brasileiros onde foi registrada: em todo o Brasil.

IDENTIFICAÇÃO E BIOLOGIA

Existem 11 espécies de *Hypsipyla* descritas no mundo, das quais quatro ocorrem nas Américas e sete entre a África e a Ásia. *Hypsipyla robusta* (Moore) é a espécie mais amplamente distribuída, ocorrendo na África, Ásia e ilhas do Pacífico. *Hypsipyla grandella* Zeller é encontrada na América Central e na parte tropical da América do Sul, no Caribe e na porção sul da Flórida, nos Estados Unidos (Griffiths, 2001).

Os adultos de *H. grandella* são de coloração marrom a marrom-acinzentada. A envergadura da fêmea varia de 28 a 34 mm e a do macho de 22 a 26 mm. As asas anteriores são de coloração cinza e as posteriores branco-hialinas (Figura 1-A). Os ovos são de forma ovalada, achatados, de coloração branco-opaca a rosados. As lagartas são de coloração rósea nos instares iniciais e azuladas nos últimos instares (Figura 1-B e C). O comprimento médio da lagarta, no último estágio, é de 20 mm. A pupa é de coloração marrom-escura, com 20 mm de comprimento, sendo protegida por um casulo de seda (Figura 1-D e E) (Gallo et. al., 2002).

As mariposas da broca-das-meliáceas são atraídas por árvores jovens, com folhas novas e também por árvores danificadas e com presença de fezes. Os ovos são depositados nas brotações, ramos e folhas, isolados ou em grupos (Grijpma & Gara, 1970; Griffiths, 2001).

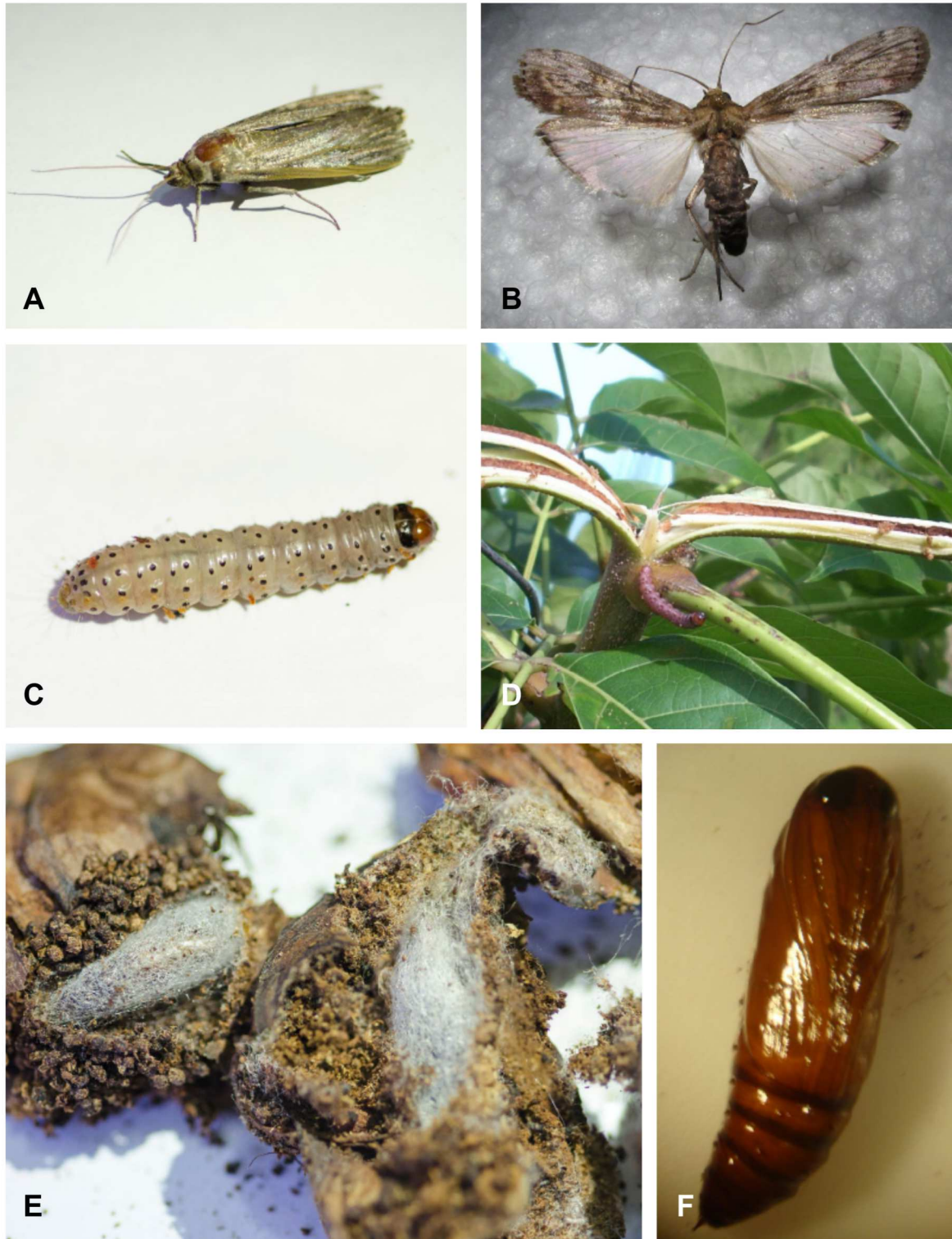


Figura 1. Adultos de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) (A) e (B); lagartas de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) retirada de frutos de mogno-africano (*Khaya* sp.) (C) e de ramo de mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla*) (Meliaceae) (D) atacados; Pupas de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) dentro de frutos de mogno-africano (*Khaya* sp.) (E) e pupa fora da proteção de seda (F). Fotos: Pedro G. Lemes e Victor Hugo Pancera Tedeschi.

Embora os adultos tenham uma grande capacidade de dispersão, eles permanecem na área atacada enquanto existirem novas brotações. Ressalta-se também a grande capacidade dos adultos de localizarem hospedeiros isolados (Griffiths, 2001).

Após a eclosão, as lagartas caminham sobre a superfície da planta antes de começarem a se alimentar, o que ocorre, geralmente, dentro de um ponto de crescimento ou de uma folha próxima ou axila de uma folha nova (Grijpma & Gara, 1970) (Figura 2-A). O local de alimentação fica protegido por uma teia contendo, também, fragmentos de planta e fezes (Figura 2-B). A fase de pupa ocorre nas galerias de alimentação ou no solo ao redor da base da árvore (Griffiths, 2001).



Figura 2. Sintoma inicial do ataque de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) em folha de mogno (*Swietenia macrophylla*) (Meliaceae) (A) e sinais de alimentação da lagarta, com teia contendo fragmentos de planta e fezes (B).

O ciclo de vida foi estudado em diversos países e o tempo total pode variar de acordo com fatores como as condições ambientais (temperatura, umidade e fotoperíodo) e o tipo de dieta (natural ou artificial).

Em laboratório, a fase de ovo de *H. grandella* durou de três a cinco dias (Berti Filho, 1973; Griffiths, 2001; Castro et al., 2016). O desenvolvimento larval foi, em média, de 25,7 dias em dieta artificial, e 29,2 dias em dieta natural (cedro) (Berti Filho, 1973). O número de ínstaes relatado foi de cinco a sete (Berti Filho, 1973; Griffiths, 2001). A fase de pupa durou cerca de dez dias e a longevidade dos adultos foi, em média, de 4,6 dias para fêmeas e 2,9 dias para machos (Berti Filho, 1973). Em dieta natural de sementes de mogno, a fase de

pupa teve a duração de oito a 12 dias, a longevidade das fêmeas foi de 6,3 dias e a dos machos de 4,2 dias (Castro et al., 2016).

A duração de uma geração leva de um a dois meses em populações naturais, podendo se estender a cinco, se as lagartas entrarem em diapausa (Griffiths, 2001). A duração do ciclo biológico (ovo-adulto) de *H. grandella* variou de 30 dias (30 °C) a 104 dias (15 °C) (Taveras et al., 2004a). Outros valores encontrados foram de 46 a 47,5 dias com variação de temperatura de 24 a 29°C. A mortalidade do estágio larval foi alta nessas temperaturas, alcançando taxas de 90 % (15 °C) e 45 % (30 °C). A mortalidade de larvas de primeiro instar foi também relativamente alta (51 - 75 %) nas temperaturas dentro do intervalo de 15 °C a 30 °C, com exceção daquelas que se desenvolveram a 25 °C (14 %) (Taveras et al., 2004a). Em outro trabalho, os valores de duração do ciclo biológico de *H. grandella* foram de 46 a 47,5 dias com variação de temperatura de 24 a 29°C (Barradas-Juanz, 2016).

Diante do atual cenário de clima, *H. grandella* pode ter de 3,5 a mais de cinco gerações em um ano, dependendo da temperatura média do ar. A duração de cada geração pode variar de menos de 70 a mais de 110 dias (Wrege & Thomazini, 2012). Nos cenários futuros, o número de gerações pode aumentar em cerca de 0,5 em cada região até 2070, enquanto a duração do ciclo diminui cerca de 10 dias, o que pode implicar em maior desenvolvimento populacional da praga nas próximas décadas (Wrege & Thomazini, 2017).

Em relação à dinâmica populacional, *H. grandella* esteve presente durante todo o ano em plantios de mogno na Costa Rica, tendo quatro picos populacionais. A população da praga foi influenciada pela temperatura, presença de novas brotações e agentes de mortalidade natural (TaveraS et al., 2004b). Em plantio de mogno no interior de São Paulo, a incidência da praga foi maior no período chuvoso e começo do período seco. No período de julho a novembro, a população de lagartas foi baixa, não sendo encontrada nenhuma lagarta viva em agosto e setembro (Thomazini et al., 2011).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O principal fator limitante à implantação de plantios comerciais de mogno é o ataque da broca-das-meliáceas, *H. grandella* (Grijpma, 1976; Newton et al., 1993; Vergara, 1997; Hilje & Cornelius, 2001; Guimarães Neto et al.,

2004; Ohashi et al., 2008; Thomazini et al., 2011; Wylie & Speight, 2012). Essa praga também ataca outras meliáceas de importância econômica como o cedro (*Cedrella* spp.), sendo, também, limitante ao cultivo desta essência florestal nas regiões de ocorrência da broca (Berti Filho, 1973; Vergara, 1997; Mayhew & Newton, 1998; Martínez et al., 2007; Wylie & Speight, 2012).

Hypsipyla grandella é, talvez, a principal praga florestal da América Latina e Caribe, devido a quatro fatores: a) baixo nível de tolerância, pois apenas uma lagarta por árvore resulta em um dano severo; b) especificidade pelos membros da subfamília Swietenioideae, das Meliáceas; c) ampla distribuição geográfica e; d) ataca várias estruturas da planta (ponteiros, ramos, frutos) (Hilje & Cornelius, 2001).



Figura 3. Lagarta de *Hypsipyla grandella* broqueando fruto de mogno-africano (*Khaya* sp.).

No Brasil, *H. grandella* foi relatada em mogno (*Swietenia macrophylla* King) e em cedro (*Cedrella* spp.) em várias regiões (Monte, 1933; Silva et al., 1968; Berti Filho, 1973, Maués, 2001, Ohashi et al., 2008, Thomazini et al., 2011, Castro et al., 2018). Em andiroba (*Carapa* spp.), além de *H. grandella*

ocorre também *H. ferrealis* (Hampson) (Silva et al., 1968; Becker, 1973, Jordão & Silva, 2006; Querino et al., 2008, Pinto et al., 2013; Santos & Pellicciotti, 2016).

Apesar da preferência das espécies de *Hypsipyla* por meliáceas endêmicas em seus centros de origem (Cunningham et al., 2005), *H. grandella* foi recentemente relatada em árvores e frutos de mogno africano, *Khaya ivorensis* A. Chev, uma meliácea exótica, em Minas Gerais, (Zanetti et al., 2017; Lemes et al., 2019) (Figura 3).

Uma única lagarta desse inseto pode causar danos muito severos. A lagarta perfura e mata o broto terminal, fazendo túneis nas brotações em desenvolvimento, quebrando a dominância apical, o que induz a ramificação do fuste, prejudicando a formação de um tronco retilíneo e comercialmente aproveitável (Figura 4). A taxa de crescimento da árvore é reduzida e podem ocorrer outros ataques subsequentes, mas raramente a planta morre (Gray, 1972; Grijpma, 1976, Newton et al., 1993; Vergara, 1997; Mayhew & Newton, 1998; Floyd & Hauxwell, 2001; Howard & Merida, 2004; Taveras et al., 2004a e b; Ohashi et al., 2008; Thomazini et al., 2011; Wylie & Speight, 2012).



Figura 4. Dano típico da broca-do-mogno: morte do broto apical, quebra da dominância apical e ramificação do fuste.

O período mais crítico de ataque em um cultivo de mogno são os três primeiros anos após a implantação no campo, pois a tora basal é mais valiosa.

Uma árvore com bifurcação baixa não produzirá madeira de valor comercial e o ataque de *H. grandella* retarda o crescimento, aumentando os custos de manutenção. A partir dos 6 m de altura, os danos são menores porque as plantas apresentam maior capacidade de recuperação (Hilje & Cornelius, 2001).

Em consequência dos danos da broca e do alto valor comercial do mogno, o nível de dano econômico é de apenas uma planta atacada por hectare, fazendo com que medidas preventivas de controle sejam tomadas (Hilje & Cornelius, 2001; Ohashi et al. 2008).

MANEJO

O uso de métodos isolados para o controle da broca-das-meliáceas não tem demonstrado resultados satisfatórios. O caminho mais promissor consiste na combinação de métodos de controle de forma harmônica, ou seja, o manejo integrado de *H. grandella*, para manter a praga em níveis que não causem dano econômico, com base no controle biológico natural, levando-se em conta os aspectos econômicos, sociais e ambientais (Vergara, 1997; Floyd & Hauxwell, 2001; Lunz et. al., 2009; Wylie & Speight, 2012). Ressalta-se ainda a necessidade de se conhecer os aspectos bioecológicos da praga e das árvores hospedeiras e enfatizar as práticas silviculturais, o controle biológico e o controle comportamental (Hilje & Cornelius, 2001).

O uso de uma combinação de plantios mistos com aplicação de inseticidas biológicos (*Beauveria bassiana*) ou químicos, durante os meses de junho a setembro, nos primeiros anos de estabelecimento; e o uso de espécies resistentes, material selecionado, híbridos interespecíficos ou enxertia, foram estratégias sugeridas para o manejo de *H. grandella* em meliáceas em Cuba. Uma terceira linha levantada seria a utilização de plantas transgênicas, incorporando genes que conferem resistência a Lepidoptera (Casanova et al., 2001).

Dentro do contexto de manejo integrado de *H. grandella*, os estudos prioritários devem envolver material genético de alta qualidade; métodos adequados para produção de mudas de qualidade; seleção de sítios para promover um crescimento vigoroso das plantas; promoção de crescimento inicial vigoroso por meio do uso de fertilizantes, combate a ervas daninhas, condução de um fuste reto e poda; incorporação de material de plantio resistente sob regimes silviculturais apropriados, enfatizando o uso de espécies mistas; desenvolvimento de medidas de controle emergenciais como controle químico localizado, aplicação

inundativa de inimigos naturais e de técnicas de monitoramento para detectar picos populacionais; e geração de informações técnicas de extensão e serviços para os agricultores (Speight, 2001).

No Brasil, a situação atual de *H. grandella* foi revisada. Também foram lançadas perspectivas sobre os estudos com essa praga, com foco na indicação de áreas de pesquisa mais promissoras para o controle da praga em mogno. As estratégias prioritárias recomendadas foram o uso da resistência da planta, o manejo silvicultural, o uso de semioquímicos e o controle biológico (Lunz et al., 2009).

Controle silvicultural

Na região amazônica, o controle silvicultural de *H. grandella*, em plantios de enriquecimento de mogno em vegetação secundária, foi proposto com base em duas estratégias: promover um rápido estabelecimento e crescimento para que a planta passe rapidamente pelo período mais suscetível ao dano; e proteger as árvores do ataque da praga, com o plantio de baixas densidades de mogno por hectare, criando uma densa matriz com outras espécies arbóreas (Yared & Carpanezzi, 1981). As pesquisas com *H. grandella* na Amazônia brasileira possuem resultados promissores, mas não conclusivos, envolvendo métodos silviculturais para acelerar o crescimento da planta em situações semelhantes à floresta natural. No entanto, faltam experimentos de larga escala para comprovação (Maués, 2001).

A técnica da poda de plantas de *S. macrophylla* atacadas por *H. grandella* (Figura 5) pode gerar benefícios ao desenvolvimento de plantios de mogno. Com essa técnica, verificou-se que não houve variação na altura e no diâmetro das plantas, mas sim na altura da planta até a primeira bifurcação (Cornelius, 2001). Apesar da importância da poda na redução do ataque de *H. grandella*, podas sucessivas e em excesso podem reduzir área foliar do mogno, diminuindo o ritmo de crescimento (Ribeiro, 2010).

O controle silvicultural é uma das táticas potenciais no manejo da broca-das-meliáceas, sendo duas as áreas particularmente promissoras. A primeira trata-se da combinação de poda com seleção de sítios de alta qualidade e produção de mudas vigorosas em quantidade para replantios em áreas seguidamente atacadas. A segunda envolve o uso de culturas protetoras ou companheiras e de sombra para reduzir a intensidade de ataque em plantios mistos (Hauxwell,

2001).



Figura 5. Ponteiro de mogno (*Swietenia macrophylla*) (Meliaceae) atacado por *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) podado com um novo fuste sendo conduzido a partir de brotação.

O cedro-australiano, *Toona ciliata* Roem, plantado em consórcio com o mogno, pode funcionar como uma planta armadilha, atraindo as mariposas de *H. grandella* para postura. Após duas horas de ingestão das folhas, as lagartas morrem por antibiose (Ohashi et al., 2002). Esse consórcio apresentou os melhores resultados no controle da broca (Batista, 2005). No entanto, em outro trabalho, o mesmo consórcio e também a adubação à base de boro não foram eficientes na redução da praga (Conde, 2006). No Distrito Federal, avaliou-se a incidência de

H. grandella em mogno consorciado com eucalipto. O ataque de *H. grandella* foi menor no plantio consorciado, indicando que o eucalipto serve como barreira física, diminuindo o ataque da praga, porém a competição de ambos ocasionou menor crescimento do mogno (Guimarães Neto et al., 2004). A barreira natural formada por nim (*Azadirachta indica* A. Juss), nos plantios, consorciado com *S. macrophylla* não evitou o ataque de *H. grandella*, porém retardou o ataque nestes plantios (Silva, 2007).

Cedrela odorata e *S. macrophylla* enxertados em mogno africano, *Kaya senegalensis* e *T. cilata*, mostraram resistência ao ataque de *H. grandella*, com decréscimo na alimentação e desempenho e aumento na mortalidade larval. Os compostos químicos tóxicos ao inseto foram translocados, conferindo a resistência (Flores, 2006).

Resistência

A resistência de plantas é tida como a estratégia mais promissora no controle de *H. grandella*, por ser o método mais adequado para programas de manejo integrado (Gripjma, 1976; Newton et al., 1993; Newton et al., 1999; Taveras et al., 2004a).

Testes de procedências e progênies com mogno e cedro foram realizados em diferentes locais com diferentes graus de sucesso na obtenção de materiais resistentes à *H. grandella* (Newton et al., 1999; Cornelius & Watt, 2003; Navarro & Hernandez, 2004; Navarro et al., 2004; Ward et al., 2008; Wightman et al., 2008). Níveis baixos de resistência podem ser importantes quando integrados com o controle biológico e outros métodos (Watt, 2001). A tolerância parece ser o principal tipo de resistência encontrada nos ensaios que demonstram a variação genética em cedro e mogno (Watt et al., 2001).

No Brasil, os plantios de cedro-australiano e principalmente mogno-africano, vêm aumentando. Além da busca por madeira nobre, com alta rentabilidade, estas espécies florestais são alternativas ao plantio de *S. macrophylla*, visto que *H. grandella* não está entre as pragas destas culturas. Apesar disto, como citado anteriormente, já houve relato de ocorrência de *H. grandella* em *K. ivorensis* (Zanetti et al., 2017; Lemes et al., 2019).

A causa da resistência do cedro-australiano, *T. ciliata* a *H. grandella* é a antibiose, com a produção de compostos solúveis em água que são tóxicos à praga (Gripjma & Roberts, 1975). Os limonoides A, B-seco são à base dessa

resistência (Agostinho et al., 1994). *Toona ciliata*, plantada em consórcio com o mogno-brasileiro, funciona como uma planta armadilha, atraindo as mariposas de *H. grandella* para postura. Após duas horas de ingestão das folhas, as lagartas morrem por antibiose (Ohashi et al., 2002).

Controle biológico

As espécies de *Hypsipyla* são atacadas por uma grande diversidade de inimigos naturais artrópodes, entretanto, naturalmente, eles não reduzem eficientemente a abundância larval e o dano à níveis aceitáveis em plantações de meliáceas (Blanco-Metzler et al., 2001; Sands & Murphy, 2001). A mortalidade natural de *H. grandella* foi de 14,8% em um plantio de mogno no interior de São Paulo, com apenas 1,8% de parasitismo e 2,4% de lagartas atacadas por fungos (Thomazini et al., 2011).

A manipulação de inimigos naturais exóticos pode reduzir a incidência da broca-das-meliáceas, especialmente se acompanhada de outros métodos de controle (Sands & Hauxwell, 2001; Sands & Murphy, 2001). Diversos casos de introdução de parasitoides para controle de *H. grandella*, em regiões da América Central, Caribe e Brasil, não foram bem-sucedidos, visto que muitos desse parasitoides eram específicos de *H. robusta* e não se adaptaram a *H. grandella* como hospedeiro (Sands & Hauxwell, 2001).

No Brasil, inimigos naturais de *H. grandella* foram registrados na Amazônia (Pinto & Teles, 2006). No Pará, o parasitismo médio natural de ovos de *H. grandella* foi de 26,5%, causado por *Trichogrammatomyia tortricis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Nos tratamentos dos consórcios de mogno com *Khaya* e mogno com *Toona*, ocorreu parasitismo médio mensal de 45% dos ovos (Ohashi et al., 2008).

Trichospilus diatraeae (Hymenoptera: Eulophidae) foi relatado em pupas de *H. grandella* (Zaché et al., 2010). Em laboratório, *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) causou 80% de parasitismo em pupas de *H. grandella* (Zaché et al., 2013). *Phanerotoma bennetti* (Hymenoptera, Braconidae) foi encontrado em lagartas e pupas de *H. grandella* e *H. ferrealis* em andiroba *Carapa procera* DC, no estado do Amazonas (Pinto et al., 2014).

O controle microbiano da broca-das-meliáceas é difícil, principalmente porque suas lagartas são crípticas, alimentam-se dentro das brotações e ocorrem em baixas densidades populacionais. Já foram relatados diversos entomopató-

genos atacando *Hypsipyla*, como fungos, nematoides e microsporídeos. Como estratégias promissoras para controle microbiano de *Hypsipyla* são relatadas a introdução, para controle por longo período, e a liberação inundativa com inseticidas microbianos (Hauxwell et al., 2001).

A ocorrência natural de *Beauveria bassiana* em lagartas de *H. grandella* coletadas em diferentes locais do Sul e do Sudeste foi registrada (Figura 6). Houve uma alta similaridade genética entre os isolados (Barbosa et al., 2012). Um isolado de *B. bassiana* proveniente de *H. grandella* em Brasília, Distrito Federal, foi testado em laboratório contra esta praga e a mortalidade obtida foi de 70% para ovos e lagartas recém-eclodidas (Castro et al., 2017). Uma alta mortalidade (84 a 92%) de lagartas de terceiro instar de *H. grandella* foi verificada em laboratório, quando tratadas, por imersão, com isolados de *B. bassiana* (Barrios-Dias et al., 2017).



Figura 6. Lagarta de *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) atacada pelo fungo *Beauveria bassiana*.

Controle comportamental

Os semioquímicos, como o feromônio sexual de *H. grandella* e cairomônios das meliáceas, têm sido alvos de várias pesquisas (Borek et al., 1991; Soares et al., 2003; Goulet et al., 2005; Pinedas-Ríos et al., 2016; Blassioli-Moraes et al., 2017). O feromônio sexual em mariposas pode ser usado tanto para atração em armadilhas combinadas com inseticidas, em um sistema conhecido como atrai e mata, bem como em técnicas de confusão sexual. Essas técnicas devem

ser usadas durante as fases iniciais da população da praga, colaborando para evitar o estabelecimento na plantação (Pinto, 2003).

Dois compostos foram identificados nos extratos de fêmeas de duas populações brasileiras de *H. grandella*. Testes de campo realizados com armadilhas contendo os feromônios não obtiveram sucesso na captura de machos da espécie (Oiano-Neto et al., 2000; Silveira et al., 2002; Pinto, 2003). O número, a concentração e as proporções dos componentes do feromônio sexual de *H. grandella* variam de acordo com diferentes técnicas de isolamento. Verificou-se que são quatro os possíveis componentes da mistura feromonal de *H. grandella* no México (Pineda-Ríos et al., 2016).

Outra composição do feromônio sexual de *H. grandella*, de uma população do Sul do Brasil, foi identificada. Armadilhas com o feromônio foram testadas em campo. Além de dois compostos previamente relatados em populações da América Central, dois novos compostos foram identificados. Quando a mistura binária e quaternária foram testadas em condições de campo, os machos foram atraídos para as armadilhas com a mistura quaternária. A nova mistura feromonal identificada tem grande potencial para ser usado no monitoramento e controle desta praga (Blassioli-Moraes et al., 2017).

Controle químico

O controle químico pode ser promissor para redução dos danos de *H. grandella* em viveiro, ou como parte de um programa de manejo integrado de pragas. Contudo, o alto custo de repetidas aplicações em muitos anos, a rápida penetração da lagarta nas brotações após a eclosão, lavagem do produto pela ação das chuvas e falta de métodos de aplicação para árvores muito altas, podem inviabilizar a utilização deste método (Newton et al., 1993).

Muitos trabalhos foram feitos sobre controle químico da broca-das-meliáceas, mas não se obteve ainda um produto químico ou uma tecnologia de aplicação com controle efetivo da praga, com custos adequados e sem prejudicar o meio ambiente, pelo período necessário para produzir um fuste comercial (Wylie, 2001).

O produto Colacid® (mistura de cola com inseticida) foi eficiente na redução do ataque de *H. grandella* em plantas de mogno, atuando como barreira mecânica para a lagarta recém eclodida em brotações novas (Costa, 2000; Ohashi et al., 2002 e 2008). No entanto, este produto deve ser utilizado em pequenos

plantios, por não ser de fácil aplicabilidade (Costa, 2000).

Com a pulverização foliar mensal com deltametrina, conseguiu-se 64% de eficiência média de controle de *H. grandella* em mogno, nos primeiros 24 meses de plantio. Houve também um controle de 80% quando se utilizou acefato via injeção no xilema até 120 dias após aplicação (Ribeiro, 2010).

A incidência da broca em mogno pode ser reduzida com a utilização conjunta de poda de ramos atacados e pulverizações com inseticidas químicos. É preciso, no entanto, determinar com mais exatidão a frequência e a intensidade da poda para não interferir negativamente no crescimento do mogno. Deve-se levar em conta também o período residual e a variação populacional do inseto, para evitar aplicações em períodos de pouca incidência da praga. Novos estudos devem ser priorizados visando testes de produtos biológicos e químicos de nova geração e novas tecnologias de aplicação, como injeção no tronco ou aplicadores mais direcionados aos ponteiros das plantas (Thomazini, 2014).

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, S. M. M.; SILVA, M. F. G. F.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; PINHEIRO, A. L.; VILELA, E. F. Limonoids from *Toona ciliata* and speculations on their chemosystematic and ecological significance. *Biochemical Systematics and Ecology*, Oxford, v. 22, n. 3, p. 323-328, 1994.
- BARBOSA, P. A.; LIRA, J. L. C. B.; KOLS, D. A. de S.; THOMAZINI, M. J.; LOPES, R. B. Ocorrência natural de fungos entomopatogênicos associados à broca-do-mogno, *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. Anais web. Curitiba: SEB: UFPR, 2012. Resumo.
- BARRADAS-JUANZ, N.; DÍAZ-FLEISCHER, F.; MONTOYA, P.; DORANTES, A.; PÉREZ-STAPLES, D. New rearing method and larval diet for the mahogany shoot borer *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Florida Entomologist*, v. 99, número especial 1, p. 185-191, 2016.
- BARRIOS-DÍAZ, B.; REYES-SÍMON, S.; VÁZQUEZ-HUERTA, G.; BARRIOS-DÍAZ, J. M.; CASTRO-GONZÁLEZ, N. P.; BERDEZA-ARBEU, R.; AGUILAR-LUNA, J. M. E. Patogenicidad in vitro de *Beauveria bassiana* sobre *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) barrenador del cedro rojo. *Entomología mexicana*, n. 4, p. 265-270, 2017.
- BATISTA, T. F. C. Resistência induzida ao mogno brasileiro *Swietenia macrophylla* King por meliáceas resistente no controle da broca *Hypsipyla grandella* Zeller, 1848 em consórcio e em sistema agroflorestal. 2005. 81 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- BECKER, V. O. Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller) Lepidoptera, Pyralidae. XVI. Observaciones sobre la biología de *H. ferrealis* (Hampson), una especie afin. *Turrialba*, v. 23, p. 154-161, 1973.
- BERTI FILHO, E. Observações sobre a biologia de *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Phycitidae). 1973. 108 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- BLANCO-METZLER, H.; VARGAS, C.; HAUXWELL, C. Indigenous parasitoids and exotic introductions for the control of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) in Latin America. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae.

Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 140-145.

BLASSIOLI-MORAES, M. C.; BORGES, M. LAUMANN, R. A.; BORGES, R.; VIANA, A. R.; THOMAZINI, M. J.; SILVA, C. C. A.; OLIVEIRA, M. W. M. de; BOFF, M. I. C. Identification and field evaluation of a new blend of the sex pheromone of *Hypsipyla grandella*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 52, n. 11, 977-986, 2017.

BOREK, V.; KALINOVA, B.; VALTEROVA, I.; HOCHMUT, R.; VROKOC, J. Sex pheromone gland volatiles from *Hypsipyla grandella* females. Acta Entomologica Bohemoslovaca, v. 88, n. 181-186, 1991.

CASANOVA, A. D.; TORRES, J. M. M.; SMITH, M. C. B.; BARROSO, J. R. M.; RITO, A. A. Integrated management of *Hypsipyla grandella* in nurseries and plantations of Meliaceae in Cuba. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 175-178.

CASTRO, M. T. de; MONTALVÃO, S. C. L.; MONNERAT, R. G. Breeding and biology of *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) fed with mahogany seeds (*Swietenia macrophylla* King). Journal of Asia-Pacific Entomology, v. 19, n. 1, p. 217-221, 2016.

CASTRO, M. T. de; MONTALVÃO, S. C. L.; SOUZA, D. A. de; MONNERAT, R. Ocorrência e patogenicidade de *Beauveria bassiana* à *Hypsipyla grandella* coletada em Brasília. Nativa, v. 5, n. 4, p. 263-266, 2017.

CASTRO, M. T. de; MONTALVÃO, S. C. L.; MONNERAT, R. G. Ocorrência de *Hypsipyla grandella* Zeller em Frutos e Sementes de Cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) em Brasília. Floresta e Ambiente, v. 25, n. 1, e00133015, 2018.

CONDE, R. A. R. Controle silvicultural e mecânico da broca do mogno *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae) em sistema agroflorestal. 2006. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

CORNELIUS, J. P. The effectiveness of pruning in mitigating *Hypsipyla grandella* attack on young mahogany (*Swietenia macrophylla* King) trees. Forest Ecology and Management, v. 148, p. 287-289, 2001.

CORNELIUS, J. P.; WATT, A. D. Genetic variation in a *Hypsipyla*-attacked clonal trial of *Cedrela odorata* under two pruning regimes. Forest Ecology and Management, v. 183, p. 341-349, 2003.

COSTA, M. do S. S. Controle de *Hypsipyla grandella* Zeller (Broca do Mogno) utilizando a planta resistente *Toona ciliata* Roem (Cedro australiano) e os métodos mecânico e cultural no plantio de *Swietenia macrophylla* King (Mogno). 2000. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém.

CUNNINGHAM, S. A.; FLOYD, R. B.; GRIFFITHS, M. W.; WYLIE, F. R. Patterns of host use by the shoot-borer *Hypsipyla robusta* (Pyralidae: Lepidoptera) comparing five Meliaceae tree species in Asia and Australia. Forest Ecology and Management, v. 205, p. 351-357, 2005.

FLORES, J. P. Inducing resistance of spanish cedar *Cedrela odorata* L. and mahogany *Swietenia macrophylla* King against *Hypsipyla grandella* (Zeller) by grafting. 2006. 136 f. Tese (Doutorado) – College of Graduate Studies, University of Idaho; Graduate School, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.

FLOYD, R.; HAUXWELL, C. *Hypsipyla* shoot borer in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR Proceedings, n. 97, 2001, 189 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; DE BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Manual de entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920 p.

GOULET E.; RUEDA, A.; SHELTON, A. Management of the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), through weed management and insecticidal sprays in 1- and 2-year-old *Swietenia humilis* Zucc. plantations. Crop Protection, n. 24, p. 821-828, 2005.

GRAY, B. Economic tropical forest entomology. Annual Review of Entomology, Palo Alto, v. 1, n. 7, p. 313-354, 1972.

GRIFFITHS, M. W. The biology and ecology of *Hypsipyla* shoot borers. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 74-80.

GRIJPMA, P. Resistance of Meliaceae against the shoot borer *Hypsipyla* with particular reference to *Toona ciliata* M.J. Roem. var. *australis* (F. v. Muell.) CDC. In: BURLEY, J.; STYLES, B. T.(eds.). Tropical Trees: Variation, Breeding and Conservation. Londres: Linnaean Society, 1976, p. 69-78.

GRIJPMA, P.; GARA, R. I. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). II. Host preference of the larva. Turrialba, v. 20, p. 241-247, 1970.

GRIJPMA, P.; ROBERTS, S. C. Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep. Pyralidae); XXVII Biological and chemical screening for the basis of resistance of *Toona ciliata* M. J. Roem. var *australis* (FvM) C.D.C. Turrialba, v. 25, n. 2, p. 152-159, 1975.

GUIMARÃES NETO, A. B.; FELFILI, J. M.; SILVA, G. F.; MAZZEI, L.; FAGG, C. W.; NOGUEIRA, P. E. Avaliação do plantio homogêneo de mogno, *Swietenia macrophylla* King, em comparação com o plantio consorciado com *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, após 40 meses de idade. Revista Árvore, Viçosa, v.28, n.6, p.777-784, 2004.

HAUXWELL, C. Discussion summary. Silvicultural management of *Hypsipyla* spp. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 166.

HAUXWELL, C.; VARGAS, C.; FRIMPONG, E. O. Entomopathogens for control of *Hypsipyla* spp. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 131-139.

HILJE, L.; CORNELIUS, J. Es inmanejable *Hypsipyla grandella* como plaga? Revista Manejo Integrado de Plagas, n. 61, p. i – iv, 2001.

HOWARD, F. W.; MERIDA, M. A. Mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). Florida: University of Florida, IFAS Extension, EENY-336, 2004, 10 p.

JORDÃO, A. L.; SILVA, R. A. Guia de pragas agrícolas para o manejo integrado no Estado do Amapá. Holos: Ribeirão Preto, 2006. 182p.

LEMES, PEDRO G.; ZANUNCIO, ANTÔNIO JOSÉ VINHA ; OLIVEIRA, L. S. ; MATOS, M. F. ; LEITE, G. L. D. ; SOARES, MARCUS ALVARENGA ; ZANUNCIO, JOSÉ C. ; ASSIS JUNIOR, S. L. *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) boring *Khaya ivorensis* (Meliaceae) fruits and seeds in Brazil: first report. Florida Entomologist, v. 102, p. 266, 2019.

LUNZ, A. M.; THOMAZINI, M. J.; MORAES, M. C. B.; NEVES, E. J. M.; BATISTA, T. F. C.; DEGENHARDT, J.; SOUSA, L. A. de; OHASHI, O. S. *Hypsipyla grandella* em mogno (*Swietenia macrophylla*): situação atual e perspectivas. Pesquisa Florestal Brasileira, n. 59, p. 45-55, jul./dez 2009.

MARTÍNEZ, N.; ESTRADA, J.; GÓNGORA, F.; MARTÍNEZ, L.; CURBELO, S. *Hypsipyla grandella* Zeller, su incidencia en plantaciones en fomento de *Cedrela odorata* L. en el municipio de Vinales, Pinar del Rio, Cuba. 2007. <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEIpFZpykuRmfjJGkK.php>

MAUÉS, M. M. A review of *Hypsipyla grandella* Zeller research in Pará State, Brazil. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 63-66.

MAYHEW, J. E.; NEWTON, A. C. The silviculture of mahogany. Wallingford, United Kingdom: CABI Publishing, 1998. 226 p.

MONTE, O. *Hypsipyla grandella* Zeller, uma praga da silvicultura (Lep. Phycitidae). Revista de Entomologia, v. 3, n. 3, p. 281-285, 1933.

- NAVARRO, C.; HERNÁNDEZ, G. Progeny test analysis and population differentiation of mesoamerican mahogany (*Swietenia macrophylla*). *Agronomía Costarricense*, v. 28, n. 2, p. 37-51, 2004.
- NAVARRO, C.; MONTAGNINI, F.; HERNÁNDEZ, G. Genetic variability of *Cedrela odorata* Linnaeus: results of early performance of provenances and families from Mesoamerica grown in association with coffee. *Forest Ecology and Management*, v. 192, p. 217-227, 2004.
- NEWTON, A. C.; BAKER, P.; RAMNARINE, S.; MESEN, J. F.; LEAKY, R. R. B. The mahogany shoot-borer, prospects for control. *Forest Ecology and Management*, v. 57, p. 301-328, 1993.
- NEWTON, A. C.; WATT, A. D.; LOPEZ, F.; CORNELIUS, J. P.; MESEN, J. F.; COREA, E. A. Genetic variation in host susceptibility to attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Zeller). *Agricultural and Forest Entomology*, v. 1, p. 11-18, 1999.
- OLIANO-NETO, J.; BRAGA, P. A. C.; SILVEIRA, N.; PEREIRA, L. B.; SANT'ANA, J.; SILVA, M. F. G. F.; CORRÊA, A. G.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; OHASHI, O. S. Sex pheromone of *Hypsipyla grandella* and essential oils of *Toona ciliata*, *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Carapa guianensis* and *Cabralea canjerana* (Meliaceae). In: ECOLOGICAL IMPLICATIONS IUPAC INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE CHEMISTRY OF NATURAL PRODUCTS, 22., 2000, São Carlos, SP. Resumos. São Carlos, 2000, PPA-028.
- OHASHI, O. S.; SILVA, J. N. M.; SILVA, M. F. C. F.; COSTA, M. S. S.; SARMENTO JÚNIOR, R. G.; SANTOS, E. B.; ALVES, M. Z. N.; PESSOA, A. M. C.; SILVA, T. C. O.; BITTENCOURT, P. R. G.; BARBOSA, T. C.; SANTOS, T. M. Manejo integrado da broca do mogno *Hypsipyla grandella* Zeller (Lep. Pyralidae). In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R. Manejo integrado das principais pragas e doenças de cultivos amazônicos. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 91-120.
- OHASHI, O. S.; SILVA JUNIOR, M. S.; LAMEIRA, O. A.; SILVA, J. N. M.; LEÃO, N. V. M.; TEREZO, E. F.; BATISTA, T. F. C.; HIDAKA, D. Z. L.; ALMEIDA, G. B.; BITTENCOURT, P. R. G.; GOMES, F. S.; NEVES, G. A. M. Danos e controle da broca de *Hypsipyla grandella* em plantio de mogno *Swietenia macrophylla* no Estado do Pará. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; SANTOS, I. P. (eds.). Pragas e doenças de cultivos amazônicos. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008, p. 101-116.
- PINEDAS-RIOS, J. M.; TOVAR, J. C.; MACÍAS SÁMANO, J.; ABARCA, L. F. S.; ROMERO, R. M. L.; SUÁREZ, E. J. A. The composition and proportions of the *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) sex pheromone varies depending on the isolation technique. *Entomotropica*, v. 31, n. 21, p. 172-185, 2016.
- PINTO, I. Evaluación de la repelencia de sustancias puras y de la atracción de combinaciones binarias de compuestos feromonales sobre *Hypsipyla grandella* (Zeller), en Costa Rica. 2003. 114 f. Dissertação (Mestrado) – Escuela de Posgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
- PINTO, A. A.; TELES, B. R. Ocorrência de *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) danificando sementes de andirobinha (*Carapa procera* DC.) na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006, Recife. Resumos. Manaus, 2006. CD-ROM, p. 1.021.
- PINTO, A. A.; TELES, B. R.; ANJOS, N. dos; COUCEIRO, S. R. M. Predação de sementes de andiroba [*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* DC. (Meliaceae)] por insetos na Amazônia. *Revista Árvore*, v. 37, n. 3, p. 1115-1123, 2013.
- PINTO, A. A.; TELES, B. R.; PENTEADO-DIAS, A. M. First Report of *Phanerotoma bennetti* Muesebeck (Hymenoptera, Braconidae, Cheloniinae) Parasitizing *Hypsipyla grandella* (Zeller) and *Hypsipyla ferrealis* Hampson (Lepidoptera, Pyralidae) in Crabwood in Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 74, n. 1, p. 264-265, 2014.
- QUERINO, R. B.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; TELES, A. S.; COSTA, J. de A. M. Predação de sementes de andiroba (*Carapa* spp.) por *Hypsipyla ferrealis* Hampson (Lepidoptera: Pyralidae) em Roraima. Embrapa: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Boa Vista, n. 5, 19 p., 2008.
- RIBEIRO, A. M.B. Controle químico da broca das meliáceas *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) em mogno sul americano (*Swietenia macrophylla* King). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, Botucatu, 2010. 75 p.

- SANDS, D. P. A.; HAUXWELL, C. Discussion summary. Biological control of *Hypsipyla* spp. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 146-147.
- SANDS, D. P. A.; MURPHY, S. T. Prospects for biological control of *Hypsipyla* spp. with insect agents. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 121-130.
- SANTOS, R. S.; PELLICCIOTTI, A. S. Ocorrência de *Hypsipyla ferrealis* Hampson (Lepidoptera: Pyralidae) em andiroba no estado do Acre. *Ciência Florestal*, v. 26, n. 3, p. 995-998, 2016.
- SILVA, M. C. A. Influência do arranjo espacial do mogno (*Swietenia macrophylla* King) com o nim (*Azadirachta indica* A. Juss) como barreira natural ao ataque da *Hypsipyla grandella* Zeller. 2007. 73 f. Dissertação (Mestrado Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro: Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968, v. 1, pt. 2.
- SILVEIRA, N. A.; PEREIRA, L. G. B.; CORRÊA, A. G.; SILVA DA, M. F. G. F.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C. Síntese dos componentes do feromônio da broca-do-cedro, *Hypsipyla grandella*. In: REUNIÃO ANUAL DA SBQ, 25, Poços de Caldas, MG, 2002, Resumos. QO-093.
- SOARES, M. G.; BATISTA-PEREIRA, L. G.; FERNANDES, J. B.; CORRÊA, A. G.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C.; RODRIGUES FILHO, E.; OHASHI, O. S. Electrophysiological responses of female and male *Hypsipyla grandella* (Zeller) to *Swietenia macrophylla* essential oils. *Journal of Chemical Ecology*, v. 29, n. 9, p. 2143-2151, 2003.
- SPEIGHT, M. R. Discussion summary. Integrated pest management of *Hypsipyla* spp. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 183-187.
- TAVERAS, R.; HILJE, L.; CARBALLO, M. Development of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) in response to constant temperatures. *Neotropical Entomology*, v.33, n.1, p.1-6, 2004a.
- TAVERAS, R.; HILJE, L.; HANSON, P.; MEXZON, R.; CARBALLO, M.; NAVARRO, C. Population trends and damage patterns of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) in a mahogany stand, in Turrialba, Costa Rica. *Agricultural and Forest Entomology*, v.6, p.89-98, 2004b.
- THOMAZINI, M. J. Efeito do controle químico e da poda na incidência da broca-das-meliáceas e no desenvolvimento do mogno. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 7 p. il. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 348).
- THOMAZINI, M. J.; TEDESCHI, V. H. P.; MEIRA, J. R. de. Incidência e danos da broca-das-meliáceas, *Hypsipyla grandella*, em mogno, no interior paulista. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 6 p. il. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 280).
- VERGARA, A. J. B. Aproximación hacia un manejo integrado del barrenador de las meliaceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller). *Revista Forestal Venezolana*, v. 41, n.1, p.23-28, 1997.
- WARD, S. E.; WIGHTMAN, K. E.; SANTIAGO, B. R. Early results from genetic trials on the growth of Spanish cedar and its susceptibility to the shoot borer moth in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest Ecology and Management*, v. 255, p. 356-364, 2008.
- WATT, A. D. Discussion summary. Host plant resistance for control of *Hypsipyla* spp. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 106.
- WATT, A. D.; NEWTON, A. C.; CORNELIUS, J. P. Resistance in mahoganies to *Hypsipyla* species – A basis for integrated pest management. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.).

Hypsipyla shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 89-95.

WIGHTMAN, K. E.; WARD, S. E.; HAGGAR, J. P.; SANTIAGO, B. R.; CORNELIUS, J. P. Performance and genetic variation of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in provenance and progeny trials in the Yucatan Peninsula of Mexico. Forest Ecology and Management, v. 255, p. 346-355, 2008.

WREGE, M. S.; THOMAZINI, M. J. Zoneamento ecológico de *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS, 2012, Jaguariúna. Anais... Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 1 CD-ROM. 7 p.

WREGE, M. S.; THOMAZINI, M. J. Influência das mudanças climáticas nas regiões de ocorrência de *Hypsipyla grandella* do mogno no Brasil. In: BETTIOL, W.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R. (Ed.). Aquecimento global e problemas fitossanitários. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Cap. 20. p. 477-488.

WYLIE, F.R. Control of *Hypsipyla* spp. shootborers with chemical pesticides: a review. In: FLOYD, R. B.; HAUXWELL, C. (eds.). *Hypsipyla* shoot borers in Meliaceae. Proceedings of an International Workshop. Sri Lanka, 1996. Canberra: ACIAR. Proceedings, n. 97, 2001, p. 109-115.

WYLIE, F. R.; SPEIGHT, M. R. Insect pests in tropical forestry. 2. ed. Wallingford: CABI, 2012. 408 p.

YARED, J. A. G.; CARPANEZZI, A. A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método 'recrú' e espécies promissoras. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981, 27 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).

ZACHÉ, B.; WILCKEN, C. F.; ZACHÉ, R. R. C.; SOLIMAN, E. P.; ROMÁN, L. S. *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu, 1942 (Hymenoptera: Eulophidae), a new parasitoid of *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae). IDESIA, v. 28, n. 3, p. 111-114, 2010.

ZACHÉ, B.; COSTA, R. R. da; ZANÚNCIO, J. C.; WILCKEN, C. F. *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) Parasitizing Pupae of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae). Florida Entomologist, v. 96, n. 3, p. 1207-1208, 2013.

ZANETTI, R.; ABREU, C. S.; SILVEIRA, S. H. P.; ANDRADE, E. D. First report of *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) on African mahogany *Khaya ivorensis*. Scientia Agricola, v. 74, n. 6, p. 492-494, 2017.